

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-191288

(43)公開日 平成9年(1997)7月22日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F-I	技術表示箇所
H 04 B 7/26			H 04 B 7/26	B
H 01 Q 3/04			H 01 Q 3/04	
H 04 B 1/40			H 04 B 1/40	
H 04 Q 7/22			7/26	107

審査請求 未請求 請求項の数19 FD (全 8 頁)

(21)出願番号	特願平8-342808	(71)出願人	390023157 ノーザン・テレコム・リミテッド NORTHERN TELECOM LIMITED カナダ国、エイチ2ワイ 3ワイ4、ケベック、モントリオール、エスティ、アントストリート ウエスト 380 ワールド トレード センタ オブ モントリオール 8 フロア (74)代理人 弁理士 泉 和人
(22)出願日	平成8年(1996)12月8日		
(31)優先権主張番号	9525110.4		
(32)優先日	1995年12月8日		
(33)優先権主張国	イギリス(GB)		

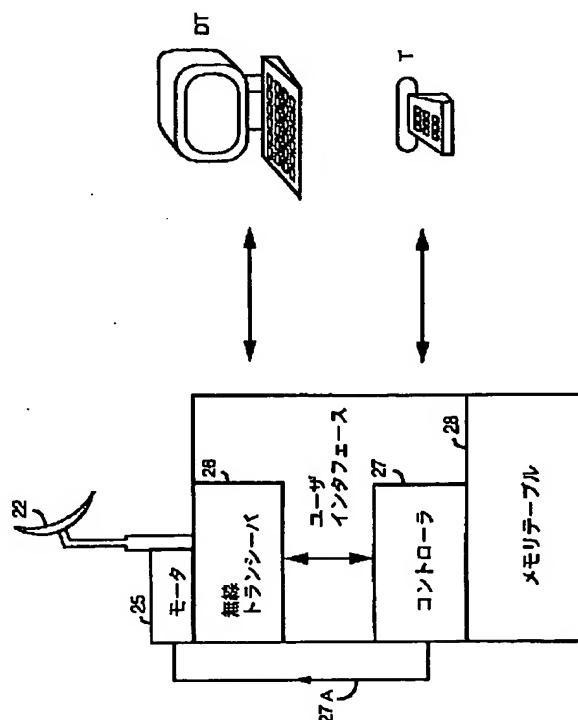
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アンテナ構成

(57)【要約】

【課題】 自動位置合わせを行うアンテナ構成を提供する。

【解決手段】 異なる動作モードで動作可能なアンテナを備える通信網用のアンテナ構成が開示される。このアンテナ構成は、第1のモードで、アンテナは走査アンテナとして走査を行いそれによって複数の基地局の中の1つの基地局を選択しその選択された基地局と通信リンクを設定し、第2のモードで、複数の基地局の中の1つの選択基地局と通信する通信アンテナとして動作する。このアンテナ構成はさらに制御手段を備え、その制御手段は、走査モードで動作するとき、アンテナからデータを受信し、どの基地局が将来のデータ通信のために使用されるべきかを決定し、またアンテナの方向を移動させ、アンテナを基地局の中の1つの選択基地局と通信するように動作させる。さらに、加入者アンテナ構成を動作させる方法も開示される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 異なる動作モードで動作可能なアンテナを備える通信網用のアンテナ構成において：第1のモードで、前記アンテナは走査アンテナとして走査を行いそれによって複数の基地局の中の1つの基地局を選択しその選択された基地局と通信リンクを設定し、第2のモードで、複数の基地局の中の1つの選択基地局と通信する通信アンテナとして動作することを特徴とするアンテナ構成。

【請求項 2】 請求項1記載のアンテナ構成において、前記アンテナ構成はさらに制御手段を備え、その制御手段は、走査モードで動作するとき、アンテナからデータを受信し、どの基地局が将来のデータ通信のために使用されるべきかを決定し、またアンテナの方向を移動させ、アンテナが基地局の中の1つの選択基地局と通信するように動作させることを特徴とするアンテナ構成。

【請求項 3】 請求項1または2記載のアンテナ構成において、前記アンテナは移動できるプラットホーム上に取り付けられていることを特徴とするアンテナ構成。

【請求項 4】 請求項1または2記載のアンテナ構成において、前記アンテナはビームの電気的操舵を行うことができる適応アンテナであることを特徴とするアンテナ構成。

【請求項 5】 請求項1または2記載のアンテナ構成において、走査機能及びデータ通信機能を実行するために別個のアンテナが備えられていることを特徴とするアンテナ構成。

【請求項 6】 請求項1または2記載のアンテナ構成において、1つのアンテナ又は複数のアンテナが支持体に取り付けられ、その支持体によって前記1つのアンテナ又は複数のアンテナが軸回転されることを特徴とするアンテナ構成。

【請求項 7】 請求項1または2記載のアンテナ構成において、1つのアンテナ又は複数のアンテナが支持体に取り付けられ、その支持体によって1つのアンテナ又は複数のアンテナが軸回転され、そこで1つのアンテナ又は複数のアンテナはモータによって回転され、かつ前記1つのアンテナは制御手段の制御の下で回転可能な支持体上で移動できることを特徴とするアンテナ構成。

【請求項 8】 請求項1または2記載のアンテナ構成において、前記アンテナ構成は無線加入者回線装置の一部を構成することを特徴とするアンテナ構成。

【請求項 9】 請求項1記載のアンテナ構成において、前記アンテナ構成は広帯域マルチメディア電気通信方式の一部を構成することを特徴とするアンテナ構成。

【請求項 10】 無線加入者回線システムにおいて加入者アンテナ構成を動作させる方法において、走査アンテナを動作させるステップと、基地局アンテナに対してトランシーバアンテナの最適方向を達成するために必要な角度方向を決定するステップ

と、

前記トランシーバアンテナの方向を調整するステップとからなり、

それによって基地局との通信を有効に確立できることを特徴とする加入者アンテナ構成を動作させる方法。

【請求項 1-1】 請求項1-0記載の方法において、通信リンクの信号品質を監視するステップをさらに含み、それによって基地局との最適リンクを維持することができることを特徴とする加入者アンテナ構成を動作させる方法。

【請求項 1-2】 請求項1-0記載の方法において、通信リンクの信号品質を監視するステップをさらに含み、それによって基地局との最適リンクを維持することができ、前記アンテナを通常は走査モードで動作させることを特徴とする記載の加入者アンテナ構成を動作させる方法。

【請求項 1-3】 請求項1-0記載の方法において、通信リンクの信号品質を監視するステップをさらに含み、それによって基地局との最適リンクを維持することができ、前記基地局が信号品質の保持を容易にするためのパイロット信号を伝送することを特徴とする加入者アンテナ構成を動作させる方法。

【請求項 1-4】 請求項1-0記載の方法において、前記アンテナは、信号品質が悪い伝送期間の終了直後、走査モードで動作することを特徴とする加入者アンテナ構成を動作させる方法。

【請求項 1-5】 アンテナと、前記アンテナに結合されたトランシーバと、前記トランシーバ及び前記アンテナに結合されたアンテナコントローラとを備え、複数の基地局を有する通信網用の加入者端末において：前記アンテナは、前記コントローラによって動作され、第1のモードで前記基地局の放送信号を走査し、それによって前記複数の基地局の中の1つを識別し、かつ第2のモードで通信アンテナとして動作し、選択された基地局を介して加入者と網との間の通信リンクを実現することを特徴とする加入者端末。

【請求項 1-6】 請求項1-5記載の加入者端末において、第1のモードで、前記端末は複数の各基地局を識別し、かつ第2のモードで、最も強い受信信号を供給する基地局として識別された基地局を介して、加入者と網との間に通信リンクが実現されることを特徴とする加入者端末。

【請求項 1-7】 複数の基地局及び網コントローラと少なくとも1つの加入者端末とを有し、前記端末はアンテナと、そのアンテナに結合されたトランシーバと、そのトランシーバ及びアンテナに結合されたアンテナコントローラとを備えた通信網を動作させる方法において：前記コントローラは、アンテナが基地局の放送信号を走査し複数の基地局の中の1つを識別する第1のモードでアンテナを制御し、次に、第2のモードで通信アンテナと

してアンテナを動作させ、識別された基地局を介して加入者と網との間に通信リンクを供給することを特徴とする通信網を動作させる方法。

【請求項18】 請求項17記載の方法において、リンクの品質をチェックしする間隔で第1の動作モードを繰り返し、もし必要ならば、複数の基地局の中の異なる基地局を介して加入者と網との間に通信リンクを供給することを特徴とする通信網を動作させる方法。

【請求項19】 請求項17または18記載の方法において、前記加入者端末によって識別された1以上の基地局の識別情報を網コントローラにダウンロードするステップを含むことを特徴とする通信網を動作させる方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、固定無線アクセスシステム及びそれに使用するのに適したアンテナ構成に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 固定無線システムは、現在固定無線アクセスのような企業内電気通信網のために使用されている。公知のシステムは、例えば、電話機に隣接して置かれたアンテナ及び復号化手段を備えている。アンテナは、信号を受信し、他の信号を電線によって復号化手段に供給する。このように、加入者は、銅線によるより伝統的な方法の代わりに無線リンクによって電気通信網に接続されている。このような無線加入者回線システムは、POTS、ISDNから広帯域データまでの広範囲のアクセスサービスを配信することができる。加入者の構内にある無線トランシーバは、例えば、都市環境内の5km半径にわたってセルラサービス範囲を実現できる基地局と通信する。典型的な基地局は加入者500~2000をサポートする。各基地局は、従来の伝送リンク/ネットワークを介して標準PSTN交換機に接続されている。

【0003】 無線加入者回線電気通信システムがもともと設置されている場合には、特定の容量の基地局が特定の領域をカバーするように設置される。基地局の性能は、予測されるサービス範囲及び容量条件に対応する。加入者アンテナは、屋外、例えば、煙突の上に取り付けられ、設置の際に、最も近い基地局又は中継器アンテナの方に向けられる(将来、基地局を基準とする場合はすべて中継器を含んで対処すべきである)。この種の位置合わせに関して起こり得る問題は、例えば、アンテナは冬の間に位置合わせされた場合、翌夏までには、樹木の成長による群葉によって見通し線がおおい隠されてしまうことがあるということである。それとは別に、建物が見通し線内に建設されてしまうこともある。より多くの加入者が獲得されればされるほど、容量を増すために多くの基地局が配置され、それによっていくつかの加入者アンテナの再位置合わせが必要となる。マルチボイン

トビデオ分配システムMVDSのような受信専用広帯域アクセスシステムにも益々関心がもたれるようになって、無線加入者回線と同様な問題が生じることがわかっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、上記の問題を解決または減少することができる装置を提供することにある。本発明の他の目的は、大量生産に基づいて容易で安価に製造することができる装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の第1の側面によれば、異なる動作モードで動作可能なアンテナを備える通信網用のアンテナ構成において: 第1のモードで、アンテナは走査アンテナとして走査を行いそれによって複数の基地局の中の1つの基地局を選択しその選択された基地局と通信リンクを設定し、第2のモードで、複数の基地局の中の1つの選択基地局と通信する通信アンテナとして動作するように構成される。

【0006】 アンテナ構成は、さらに制御手段を備え、その制御手段は、走査モードで動作するとき、アンテナからデータを受信し、どの基地局が将来のデータ通信のために使用されるべきかを決定し、またアンテナの方向を移動させ、アンテナが基地局の中の1つの選択基地局と通信するように構成される。

【0007】 本発明においては、アンテナは可動プラットホーム上に取り付けることができる。一方、アンテナは、ビームの電気的操舵を行うよう動作する適応アンテナとすることができる。走査機能及びデータ通信機能を実行するために別個のアンテナを備えることができる。アンテナは、支持体上に回転できるように取り付けることができ、それによってアンテナは回転できる。アンテナは、モータによって回転でき、アンテナは制御手段の制御下で回転できる。

【0008】 本発明の他の側面によれば、無線加入者回線方式で加入者アンテナ構成を動作させる方法は、走査アンテナを動作させるステップと、基地局アンテナに対してトランシーバアンテナの最適方向を達成するために必要な方向を決定するステップと、トランシーバアンテナの方向を調整するステップとからなり、それによって基地局との通信が有効に確立するように構成される。

【0009】 さらに、本発明の他の側面によれば、アンテナと、アンテナに結合されたトランシーバと、トランシーバ及びアンテナに結合されたアンテナコントローラとを備え、複数の基地局を有する通信網用の加入者端末において: そのアンテナは、コントローラによって動作され、第1のモードで基地局の放送信号を走査し、それによって複数の基地局の中の1つを識別し、かつ第2のモードで通信アンテナとして動作し、選択基地局を介して加入者と網との間の通信リンクを実現するように構成

される。

【0010】さらに、本発明の他の側面によれば、複数の基地局及び網コントローラと少なくとも1つの加入者端末とを有し、端末はアンテナと、アンテナに結合されたトランシーバと、トランシーバ及びアンテナに結合されたアンテナコントローラとを備えた通信網を動作させる方法において：コントローラは、アンテナが基地局の放送信号を走査し複数の基地局の中の1つを識別する第1のモードでアンテナを制御し、次に、第2のモードで通信アンテナとしてアンテナを動作させ、識別基地局を介して加入者と網との間に通信リンクを供給するように構成される。

【0011】好ましくは、この方法は、更に、通信リンクの信号品質を監視するステップからなり、それによって、基地局に対する最適リンクを保持することができる。この機能を実行するために、走査は、例えば、朝の早い時間又は信号品質が悪い伝送期間の直後に行うことができる。その場合、アンテナは、通信を確立できる最も適当な基地局を決定するために、アンテナが初めて設置され、アンテナの有効な適用範囲が走査される場合と同様に走査モードで動作する。通信リンクの信号品質は連続的に監視でき、トランシーバアンテナの方向はそれに応じて調整することができ、それによって基地局に対する最適リンクを保持することができる。もちろん他の方式も可能である。

【0012】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 図1に示された統合アンテナ構成10は、無線加入者回線装置のための住宅用サービスシステムの一部を含み、住宅の煙突の壁12上に取り付けられ、好ましくは、看板と屋根の上1~2mとの間に置かれている。この場合、アンテナ構成は、無線加入者電気通信環境で使用するために取り付けられ、標準電話及び/又はファクシミリ装置並びに電力装置と接続するためにケーブル14を介して接続装置に接続されている。

【0013】設置する際に、アンテナは最も近い基地局の方に向けられる。建物が、この基地局に対して最適のリンクを妨げるよう建設されるならば、このリンクは有効なリンクを提供できるほど十分強くないこともある。このような時に、アンテナの位置合わせは、アンテナの最初の設置の際に行われると同様に位置合わせされねばならぬ、それによってアンテナは最適リンクを達成できる。アンテナは、有効範囲内のいかなる基地局とも通信する可能性があるので、建物、樹木等のような地形の特徴による固定障害物（図4（a）参照）設置の際に考慮すべきである。

【0014】次に、図2は本発明の第1の実施の形態のアンテナ構成を示す。図2において、加入者装置はアンテナ22を備えている。このアンテナ22は、支持本体24の上に回転できるように取り付けられ、第1のモー

ドで走査するよう動作しそれによって基地局を識別することができ、第2のモードで通信信号を基地局との間で送受信する。アンテナは、走査モードで動作するとき、360°にわたって回転し、アンテナが通信を確立できる基地局を識別する。走査アンテナとして動作するとき、アンテナは、地域内のいろいろな基地局によって放射されるトライフィック信号を受信する。アンテナは、局地的な地形及び基地局の配置に応じて、簡単な方法で、すなわち、弧状またはラスター状に走査する。理想的には、アンテナは、垂直面に対して1つの角度での方位角で走査するだけである。したがって、最適の受信信号はその後の通信で使用することができる。最適信号を供給する基地局は、そのシステム容量の限界に達している可能性があり、その場合、次の最適信号を供給する基地局を使用することもできる。

【0015】一旦基地局が選択されると、アンテナは、制御手段の制御の下でモータを取り付けた位置決めシステムによってその基地局の方に向けられる。第1のアンテナによっていくつかの基地局が一定の角度内に決定されると、制御手段は最も強い受信信号を決定する。通信リンクの信号品質は連続的に監視され、トランシーバアンテナはその方向に調整され、それによって基地局に対する有効なリンクが維持される。各基地局は常にトライフィック制御に使用されるチャネルを有することが必要である。最適信号のスキャンが、例えば、朝の早い時間又は信号品質が悪い伝送期間の直後に規則的に実行されることは好ましいこともある。このような場合、アンテナが初めて設置され、通信を確立できる最も適当な基地局を決定するためにアンテナの使用範囲をスキャンする場合と同様に、アンテナを走査する。

【0016】中継器局の場合、アンテナは1つ以上の基地局に対して中継器として機能できることが適切である。このような場合、中継器局は本発明により製造されたアンテナを設置すると有利である。

【0017】アンテナ装置の動作は下記の通りである。アンテナは、走査モードで動作し、位置決め手段及びアンテナの方向を保持手段によって、基地局との最適な通信を達成するために必要なアンテナの角度の方向を決定する。それによって有効な通信を基地局との間で確立することができる。アンテナ装置を住宅又は他の支持体にしっかりと取り付けさえすればよいので、本発明の自動位置合わせは、無線加入者回線装置の設置に関して特に有利である。

【0018】実施の形態2. 他の実施の形態は、電子ビーム操舵性能を有する固定アンテナの装備である。このようなビーム方向は、各アンテナ素子面を個々に励起するにによって実現される。このようなビーム方向を得るために電子制御装置を必要とする。このような装置の1つの長所は、アンテナ構成を移動する必要がなく、モータを取り付けた位置決めシステムの要件が省かれる

ことである。

【0019】無線加入者回線網は、基地局の選択に最大の利点を有する自動位置合わせ加入者アンテナを介して、適応的に再構成される。図3 (a) は、基地局選択の固定アクセス網の簡略図である。加入者構内30は、加入者装置が多数の隣接の基地局34のいずれか一つとの通信を選択できるアンテナ装置32を有する。

【0020】図3 (b) は、図3 (a) のセルラシステムの平面図を示す。図3 (b) において、基地局34はそれぞれサービス中のセル34Aのほぼ中心である。アンテナ32を有する加入者30は、基地局34'によってサービスされるセル34'に中に置かれ、通常その基地局と通信する。加入者は、各ビームによって基地局34"又は34'"と通信できる。各基地局は、公衆網交換機37と連結する網コントローラ36に地上ライン35によって接続される。

【0021】図5は、加入者端末をより詳細に示す図である。加入者端末は、アンテナを回転させるためのモータ25を有する回転アンテナ22を備えている。アンテナは、アンテナ22を介して送受信を行なう無線トランシーバ装置26に結合される。無線トランシーバ26はコントローラ27に結合され、そのコントローラ27はモータ25にリンク27Aを介してリンクされる。コントローラ27はメモリーテーブル28にリンクされる。ユーザインターフェース29は、無線トランシーバ及びコントローラを電話機T又はデータ端末DTのようなユーザ端末に結合する。

【0022】図6は、設置手順を記述するフローチャートを示す図である。加入者装置が設置され、電源がスイッチオン(パワーオン)されると、コントローラ27は、リンク27Aを介してモータ25に電力を供給し、アンテナ22を回転させ、放送伝送路をサーチする。加入者アンテナは、パワーオンで自動的に回転し、セルラRFネットワーク内の全ての基地局34に対して送信された放送チャネルをサーチする。このような放送信号を受信すると、アンテナは回転を止め(信号検出)、特定の信号に対するアンテナ方向を最適化する。次に、信号レベルおよび信号対干渉比が測定され、方位角及びその特定の基地局34の送信IDとともにメモリーテーブル28に記録される(信号記録)。

【0023】次に、コントローラ27は、モータ25に電力を供給し続け、アンテナ22を回転させ、サーチを再開し、同様な方法で得られた受信信号全てをメモリーテーブル28に追加記録する。

【0024】全ての方位角がサーチされると、加入者装置は、測定された信号レベル及び信号対干渉レベルに基づいた判定基準を使用して基地局の中の一つを選択(再決定)し、最適の方位角を再び決定し、その基地局との接続を確立する。この接続が確立されると、次に、加入者装置は、網(網コントローラ36)に登録し、そのメ

モリーテーブルの内容をアップロードし、それによって、網制御機能が、将来の時点で加入者に第2の基地局34を再決定するよう指令を出すことができるようになる。例えば、第1の基地局の容量負荷が超過となる場合、又は第1の基地局が保守又はアップグレードを必要とする場合、あるいは前述のように、既存の基地局とのリンクに満足できなくなった場合には、再決定が必要となる。

【0025】その後、加入者アンテナ22は、網コントローラによって再決定の指令が出されない限り、あるいは加入者がその基地局からの適当な放送信号を受信するのを止めない限り、すべての着信呼び出し接続呼に対して好ましい基地局に向けられたままである。

【0026】上記の動作は初期導入処理を効果的に記載している。システムの使用中及び夜間のような低いトラフィックの期間中、網制御機能は、加入者装置を接続させ、前述のメモリーテーブル28を更新し、前述のようにこのメモリーテーブルをアップロードするよう加入者装置に要求する。このことにより、季節による変化、樹木の成長、建造物の取り壊しあるいは人工建造物のような要因によってゆっくりと変化する伝搬環境に対して、再びアンテナの方向を決定するに当たって関連する全てを考慮することが可能となる。

【0027】通常の毎日の動作において、加入者装置は、規則的な間隔でその選択基地局からの放送信号を監視する。これはコントローラ27によって行われる。信号レベルが著しく低下するならば、コントローラ27は、メモリーテーブル28の内容によって決定されるような第2の優先基地局にアンテナ22を自動的に向けて網(網コントローラ36)に知らせる。これが失敗するならば、加入者装置は、動作可能な信号が得られるまで、メモリーテーブル28からの他の基地局を調べ続ける。次に、加入者装置は、網コントローラ36と通信を確立し、メモリーテーブルの現状態を網コントローラ36に知らせる。

【0028】図7は、6つの面を有するアンテナを概略的に示す図である。そのアンテナの各面は、60°の指向性ビームを有し、アンテナ構成全体で360°をカバーする。これは、回転アンテナ22の代わりに使用することができ、モータ25を制御する代わりに、図5のコントローラ27は、6つの面をアンテナのビームを電子的に制御するビーム方向コントローラを制御する。他の全ての点で、フローチャート及び前述の説明は、物理的に回転可能なアンテナに適用されると同様に電子的にビーム操舵アンテナに適用される。

【0029】より高周波、例えば、10GHz以上の周波数の使用については、ある国では国内の法規制に関しても注意を払う必要がある。例えば、ある国内の法規制は、アンテナは所定の大きさ以上であってはならないことを要求し、建物の上のアンテナ構成の位置を制限することもあるからである。

【0030】現在の及び他の現在構想中の無線加入者回線又は固定無線アクセスシステムは、遅い時間フェージングの影響によって高マイクロ波及びミリメートル周波数で妥協される。このような高周波では、影になった領域への回折は非常に少なくなる。したがって、影になった領域を電波を通すためには非常に高い伝送電力が必要とされる。従って、高周波の使用は勧められない。対照的に、本発明は、加入者が有効範囲内の多数の基地局のどれか1つを柔軟に使用することを可能にする。

【0031】しかしながら、建物構造、樹木の成長及び増加する木の葉による一時的に変化する緩慢なフェージングは、いくつかの問題を引き起こす。図4 (b) はこのようなフェージングの発生源の例を示す。さらに、他の基地局を設置した結果として、加入者数の増加及びセル分割の影響によって生じる問題もある。本方式は、新しい基地局が配置されるかまた一時的なフェージングが発生するときに、加入者アンテナを再び位置合わせるように要求する。加入者アンテナが網制御装置を介して遠隔位置合わせされるかまた自動位置合わせされるならば、網建設／保守費用はかなり減少する。

【0032】自動位置合わせアンテナの設置は、無線加入者回線方式の大規模の実施においても重要な要因である。十分な数の基地局の使用によって基地局との通信は平均70%から95%まで容易に改良できる。さらに、

3回以上の周波数再使用が通常必要とされるのに対して、本発明の実施においては、1回の周波数再使用でよい。このような多数の基地局の使用によって、より低い送信電力が可能となり、非線形の増幅器を導入しなくとも、多くのチャネルをサポートできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の技術による無線ローカル・ループアンテナ構成の典型的な設置の概略斜視図を示す図である。

【図2】本発明によるアンテナ構成を示す図である。

【図3】セルラ網に配置された基地局の構成を示す図である。

【図4】フェージングの発生源の例を示す図である。

【図5】図2のアンテナ構成の基本機能部のブロック概略図を示す図である。

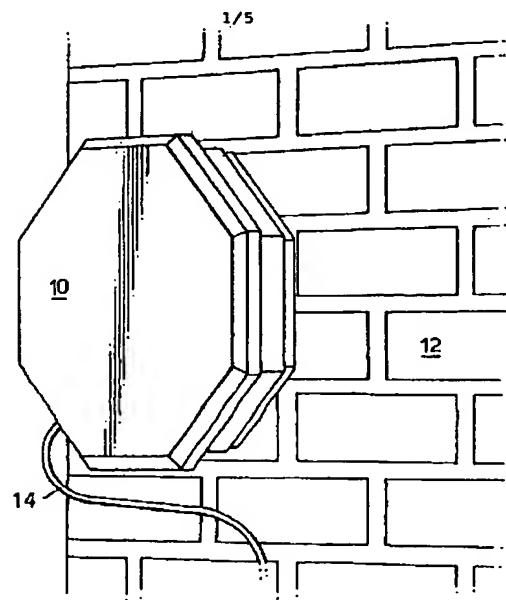
【図6】図2のアンテナ構成の動作のフローチャートを示す図である。

【図7】図2のアンテナ構成の代替例を概略的に示す図である。

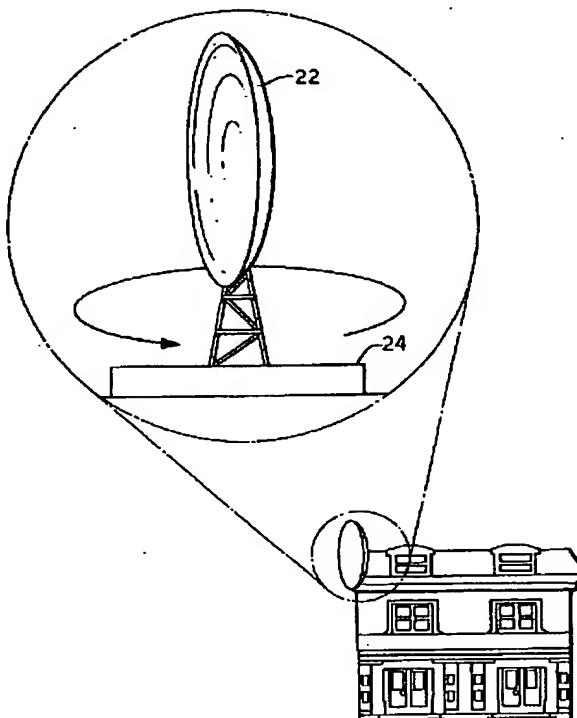
【符号の説明】

20 10…アンテナ構成、14…ケーブル、22…アンテナ、24…支持本体、25…モータ、26…無線トランシーバ、27…コントローラ、28…メモリーブル、30…加入者、36…網コントローラ、37…交換機

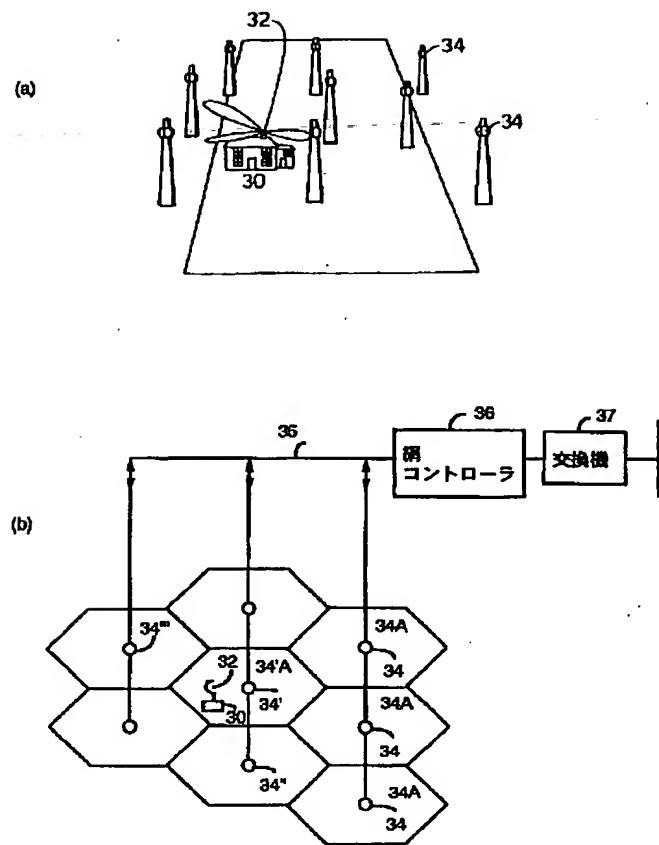
【図1】



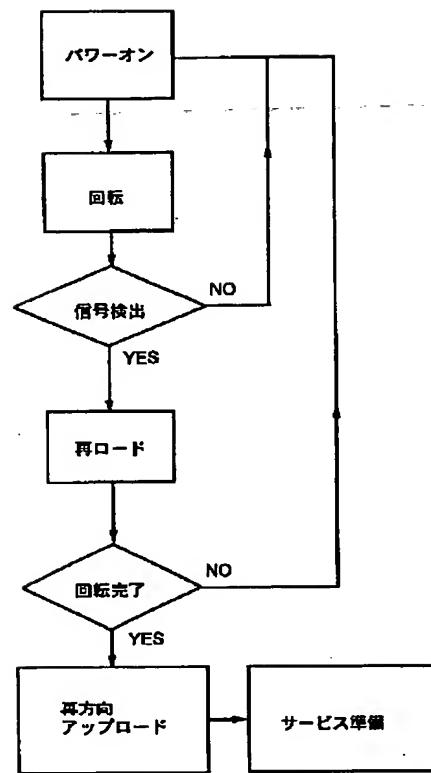
【図2】



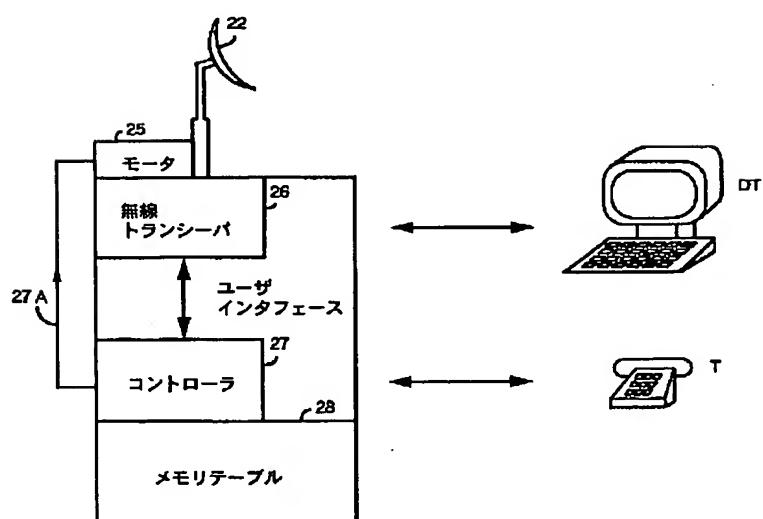
【図3】



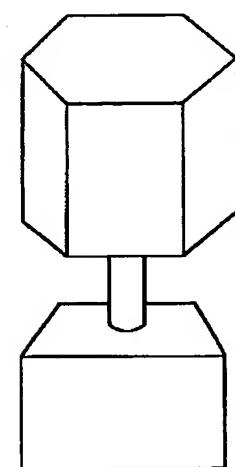
【図6】



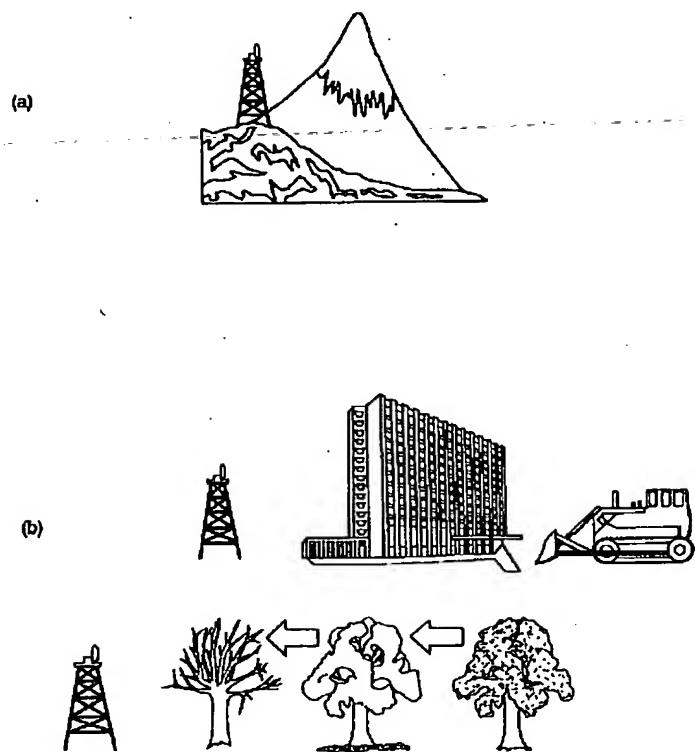
【図5】



【図7】



【図4】



フロントページの続き

(72) 発明者 ジエフリー・チャールス・ソール
イギリス国, シーエム23, 4 ジェイイー,
ハーツ, ピションップス ストートフォー
ド, テボッツ ウエイ 12

(72) 発明者 シモン・ジョン・ゲール
イギリス国, シーエム23, 3 エヌジー, ハ
ーツ, ピションップス ストートフォード,
トーレイ パーク アールディ 39